



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10023068 A**

(43) Date of publication of application: **23.01.98**

(51) Int. Cl. **H04L 12/56**
G06F 13/00
H04Q 7/22
H04Q 7/28

(21) Application number: **08174705**
(22) Date of filing: **04.07.96**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **WADA HIROMI
FUKUSHIMA HIDEAKI**

(54) MOBILE COMMUNICATION METHOD AND MOBILE COMMUNICATION DEVICE

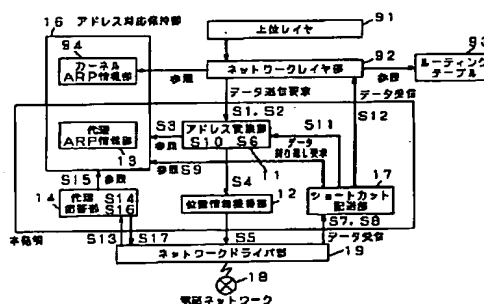
request from the logical address to the physical address, and its result is transmitted.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute IP(internet protocol) mobile communication, without mounting a Mobile IP protocol by substitutionally answering a conversion result at the time of receiving a conversion request from a logical address to a physical address.

SOLUTION: A position information-storing part 12 holds the correspondence of a MAC address with a telephone number, executes conversion from the MAC address obtained by an address-converting part to the telephone number and obtains present position information of a terminal which is indicated by the telephone number from the telephone number. A substitute answering part 14 extracts ARP(address resolution protocol) Request from broadcast-type packets which are fetched from a network driver part 19, refers to ARP information (the corresponding of an IP address and the MAC(multiplied analog component) address) held by an address corresponding-holding part 16 and transmits requested ARP information to the transmission source IP address of ARP Request as ARP Respons. Thus, address conversion is executed at the time of the conversion



J1017 U.S. PRO
09/918271
07/30/01

BEST AVAILABLE COPY

(51)Int.Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56		9744-5K	H 0 4 L 11/20	1 0 2 A
G 0 6 F 13/00			G 0 6 F 13/00	
H 0 4 Q 7/22			H 0 4 Q 7/04	J
7/28				K

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

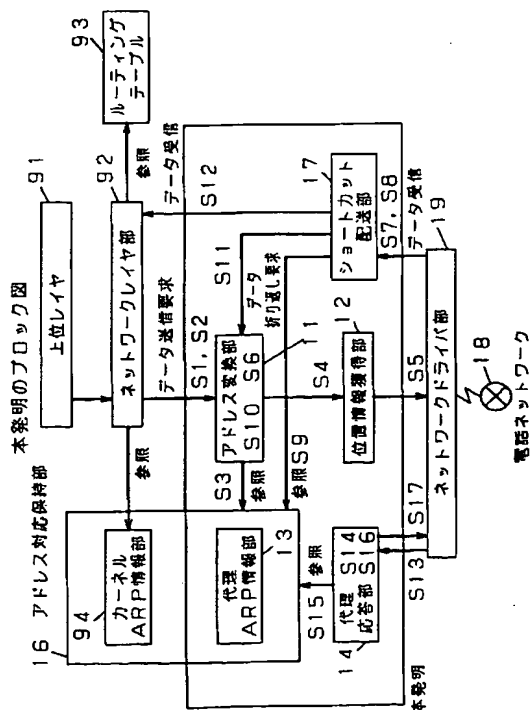
(21)出願番号	特願平8-174705	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成8年(1996)7月4日	(72)発明者	和田 浩美 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(72)発明者	福嶋 秀晃 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内
		(74)代理人	弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 移動通信方法と移動通信装置

(57) 【要約】

【課題】 端末の移動をサポートするネットワークの移動管理機能を利用し、I P端末にMobile IPを実装することなしに、I P移動通信機能を実現する。

【解決手段】 代理ＡＲＰ情報部、アドレス変換部、位置情報獲得部、代理応答部、ショートカット配送部から構成される。端末の移動をサポートするネットワーク上のＩＰ端末のＡＲＰ情報をアドレス対応保持部に保持し、上位レイヤからＩＰパケットの送信要求を受信すると、アドレス対応保持部に保持しているＡＲＰ情報を参照し、さらに位置情報保持部からその端末の位置を得ることにより、当該ネットワークにおいて最適な通信経路または回線を確立する。または、当該ネットワークからＩＰパケットを受信すると、ショートカット配送部により、ＩＰレイヤにパケットを渡す前にアドレス変換部と位置情報保持部により送信先ＩＰ端末の位置を参照し、得られた場合は折り返して当該ネットワーク内でＩＰパケットの配送を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 リンクレベルで移動をサポートするネットワークに接続される通信装置であって、端末に割り当てられた物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応を保持するアドレス対応保持部と、前記論理アドレスから前記物理アドレスにアドレス変換を行うアドレス変換工程と、前記物理アドレスからその物理アドレスで特定される端末の現在位置を獲得する現在位置獲得工程と、前記現在位置に示される端末とのリンクレベルの接続を行う接続工程と、論理アドレスから物理アドレスへの変換要求があれば前記アドレス変換工程を駆動して変換を行い、その結果を要求元の端末に送出する代理応答工程とを備えていることを特徴とする移動通信方法。

【請求項2】 請求項1記載の移動通信方法において、前記現在位置獲得工程により獲得した現在位置が送信元端末と同じエリアである場合に前記データ配送工程により目的の端末にデータを搬送するショートカット配送工程を備えていることを特徴とする移動通信方法。

【請求項3】 請求項1または2記載の移動通信方法において、前記位置情報とは、一斉呼出エリアであることを特徴とする移動通信方法。

【請求項4】 請求項1または2記載の移動通信方法において、前記位置情報とは、現在その端末が通信可能な基地局を特定する情報であることを特徴とする移動通信方法。

【請求項5】 請求項1、2、3または4記載の移動通信方法において、物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応とは、端末の加入者登録時に端末に割り当てられたMACアドレスと電話番号の対応であり、前記アドレス変換工程とは、IPアドレスからMACアドレスに変換するIPアドレス変換工程と、MACアドレスから電話番号に変換するMACアドレス変換工程とからなり、前記IPアドレス変換工程により得られたMACアドレスをさらに前記MACアドレス変換工程により電話番号に変換するアドレス変換工程であり、前記アドレス対応保持工程とは、端末のIPアドレスとMACアドレスの対応（本対応を以降ARP情報と記述する）を当該通信システムの通信モジュール内に保持されているカーネルARP情報テーブルに登録するカーネルARP情報テーブル登録工程と、ネットワーク不整合のためARP情報テーブルに登録できないARP情報を代理ARPテーブルに保持する代理ARP情報テーブル登録工程とから構成され、少なくとも電話ネットワーク上の端末のARP情報は前記カーネルARP情報テーブルまたは前記代理ARP情報テーブルに登録されるものであり、前記アドレス変換結果送出工程とは、端末と当該通信システム間の回線に送出されるブロードキャストタイプのイーサネットフレームを取り込むブロードキャスト工程と、それがARPリクエストである場合は、そのARPレスポンスを送信元端末に送る応答工程とから構成さ

れ、前記データ配送工程とは、端末から送出されたIPパケットの送信先MACアドレスで特定される端末にIPパケットを配送するIPパケット配送工程であることを特徴とする移動通信方法。

【請求項6】 請求項1、2、3または4記載の移動通信方法において、物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応とは、端末の位置登録時に端末から入手する端末に割り当てられたMACアドレスと電話番号の対応であり、前記アドレス変換工程とは、IPアドレスからMACアドレスに変換するIPアドレス変換工程と、MACアドレスから電話番号に変換するMACアドレス変換工程とからなり、前記IPアドレス変換工程により得られたMACアドレスをさらに前記MACアドレス変換工程により電話番号に変換するアドレス変換工程であり、前記アドレス対応保持工程とは、端末のIPアドレスとMACアドレスの対応（本対応を以降ARP情報と記述する）を当該通信システムの通信モジュール内に保持されているカーネルARP情報テーブルに登録するカーネルARP情報テーブル登録工程と、ネットワーク不整合のためARP情報テーブルに登録できないARP情報を代理ARPテーブルに保持する代理ARP情報テーブル登録工程とから構成され、少なくとも電話ネットワーク上の端末のARP情報は前記カーネルARP情報テーブルまたは前記代理ARP情報テーブルに登録されるものであり、前記アドレス変換結果送出工程とは、端末と当該通信システム間の回線に送出されるブロードキャストタイプのイーサネットフレームを取り込むブロードキャスト工程と、それがARPリクエストである場合は、そのARPレスポンスを送信元端末に送る応答工程とから構成され、前記データ配送工程とは、端末から送出されたIPパケットの送信先MACアドレスで特定される端末にIPパケットを配送するIPパケット配送工程であることを特徴とする移動通信方法。

【請求項7】 請求項1、2、3、4、5または6記載の移動通信方法を具備する移動通信装置。

【請求項8】 請求項1、2、3、4、5、6または7記載の移動通信方法を実現するプログラムを格納するディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電話交換機システムや無線LANシステムなど、リンクレベルでは移動管理機能を有している網またはネットワークに接続されるIP端末に対して異なるサブネットワークのエリアに移動してもIP通信を継続することを可能にする方法と装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 米国の国際標準化団体IETF (Internet Engineering Task Force) において、IP (インターネットプロトコル) 端末

が異なるネットワークアドレスを持つネットワーク間を移動しても、アプリケーションプログラムに気づかせることなく、IP通信の継続を実現するためのMobile IPプロトコルの標準化案が審議されている。

【0003】しかしながら、このMobile IPプロトコルはIPレイヤより下位のレイヤで移動通信がサポートされる場合を考慮したものではなく、また、下位のレイヤでブロードキャストがサポートされていることを仮定している。通常のLAN環境では、IPの下位レイヤは、ブロードキャストがサポートされているイーサネット等の移動通信をサポートしない伝送路である。

【0004】IPレイヤの下位レイヤとして、セルラー電話やPHS電話で使用されている公衆無線電話網や、PHSなどの構内無線電話網、ローミングをサポートする構内無線LANなどを想定すると、IPレイヤにおける移動管理であるMobile IPと移動をサポートする下位レイヤにおける移動管理の両方が働くことは冗長であり、メモリ資源やCPU資源を無駄に消費することになるという問題がある。

【0005】しかしながら、Mobile IPプロトコルを実装しないIP端末が、移動をサポートする無線電話網などの下位レイヤの移動管理機能だけに頼って、IP移動通信しようとしても、以下の問題により実現できない。

【0006】図6は、無線電話網上をいくつかのIPサブネットに分割した場合、Mobile IPプロトコルを実装していないIP端末装置が無線電話網上の異なるIPサブネット間の移動を行おうとしても正常に通信を行う続けることはできない様子を示したものである。

【0007】図6において、BS1～3は、無線エリアの電波を制御するベースステーションであり、BS1は無線エリアAを、BS2は無線エリアBを、BS3は無線エリアCを構成している。IPのサブネットとして、無線エリアAにはIPサブネットNAが、無線エリアBにはIPサブネットNBが、無線エリアCはIPサブネットNCが割り当てられているとする。IPサブネットNAとNB、NCのバックボーンとなるサブネットをNXとする。すなわち、各BS1～3は、無線制御を行うベースステーションであると同時に、IPルータの動作も行う構成である。端末A1とA2は、IPサブネットNAに属するIPアドレスが割り振られ、端末B1とB2には、IPサブネットNBに属するIPアドレス、端末C1とC2には、IPサブネットNCに属するIPアドレスが割り振られているとする。すべての端末A1、A2、B1、B2、C1、C2は、すべての無線エリアA、B、CにおいてBS1または2、3と接続することは可能である。

【0008】通常、電話の回線接続は、電話番号により相手端末を特定し、相手端末との間に回線を確立する。しかしながら、電話の回線上で任意の相手宛のIPパケ

ットを送受信するためには、特定の相手と回線を接続してしまうと実現できない。

【0009】図7は、従来の通信装置のブロック図である。図7において、従来の通信装置90はLAN96に接続されている。通信装置90は、トランスポート層以上のすべてのプロトコルスタックを示す上位レイヤ91と、ネットワーク層のプロトコルを実行するネットワークレイヤ部92と、LAN96とのデータの入出力をつかさどるネットワークドライバ部95と、ネットワークレイヤ部92が経路制御を行う時に参照するルーティングテーブル93と、送信先の物理アドレスを得るために参照するカーネルARP情報部94とから構成される。

【0010】従来の通信装置90のネットワークレイヤ部92はデータの送出要求を受けると、ルーティングテーブル93やカーネルARPテーブル94を参照することによって送信先の物理アドレスを決定し、ネットワークドライバ部95を駆動してLAN96上にデータの送出を行なっている。

【0011】図6と図7を参照しながら、従来の通信装置が移動する端末装置と通信しようとした場合の様子を説明する。

【0012】図6において、IP端末A1を無線エリアAから無線エリアCに移動させたとする。IP端末A2がA1にIPパケットを送信するには、まず、端末A1のIPアドレスをMACアドレスに変換しなければならない。このため、端末A2は端末A1のIPアドレスからMACアドレスに変換するため、ARP(Address Resolution Protocol) Requestの送信を行おうとする。しかしながら、無線電話ネットワークがブロードキャストをサポートしていない場合は、端末A1にARP Requestが到達しないため、誰も応答せず、結果として端末A2は端末A1と通信することができないという問題がある。

【0013】無線電話ネットワークがブロードキャストをサポートしていない場合に何らかの方法によって、通信装置90のネットワークドライバ部95が前記ARP Requestを受信したとしても、端末A1に関するARP情報を持っていない場合は応答を返すことはできない。ARP情報を持っている場合でも端末A1以外の端末が応答を返すことはない。

【0014】端末A1以外の端末が端末A1に代わってARP ResponseをARP Requestの送信元に送るという代理ARPという方法が知られている。しかしながら、物理アドレスと論理アドレスの対応の更新を管理者が手作業で保守しており、時間がかかりやすく誤りも起こりやすいという問題がある(共立出版「TCP/IPによるネットワーク構築」p. 221 16. 5節 代理ARP 参照)。

【0015】以上述べたように、電話ネットワークなど、リンクレベルで移動管理機能を有するネットワーク

上を移動するIP端末との通信は実現されていなかった。

【0016】本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、網またはネットワークにより移動管理機能が提供される場合に、Mobile IPプロトコルを実装しなくてもIP端末に対して、異なるIPサブネットへ移動してもネットワーク環境の再設定やアプリケーションプログラムを再起動することなしに、通信を継続することを可能にするIP移動通信方法と装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、請求項1記載の移動通信方法は、リンクレベルで移動をサポートするネットワークに接続される通信装置であって、端末に割り当てられた物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応を保持するアドレス対応保持部と、前記論理アドレスから前記物理アドレスにアドレス変換を行うアドレス変換工程と、前記物理アドレスからその物理アドレスで特定される端末の現在位置を獲得する現在位置獲得工程と、前記現在位置に示される端末とのリンクレベルの接続を行う接続工程と、論理アドレスから物理アドレスへの変換要求があれば前記アドレス変換工程を駆動して変換を行い、その結果を要求元の端末に送出する代理応答工程とを備えていることを特徴とする。

【0018】請求項2記載の移動通信方法は、前記現在位置獲得工程により獲得した現在位置が送信元端末と同じエリアである場合に前記データ配送工程により目的の端末にデータを搬送するショートカット配送工程を備えていることを特徴とする。

【0019】請求項3記載の移動通信方法は、請求項1記載の位置情報が、一斉呼出エリアであることを特徴とする。

【0020】請求項4記載の移動通信方法は、請求項1記載の位置情報が、現在その端末が通信可能な基地局を特定する情報であることを特徴とする。

【0021】請求項5記載の移動通信方法は、前記物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応とは、端末の加入者登録時に端末に割り当てられたMACアドレスと電話番号の対応であり、前記アドレス変換工程とは、IPアドレスからMACアドレスに変換するIPアドレス変換工程と、MACアドレスから電話番号に変換するMACアドレス変換工程とからなり、前記IPアドレス変換工程により得られたMACアドレスをさらに前記MACアドレス変換工程により電話番号に変換するアドレス変換工程であり、前記アドレス対応保持工程とは、端末のIPアドレスとMACアドレスの対応（本対応を以降ARP情報と記述する）を当該通信システムの通信モジュール内に保持されているカーネルARP情報テーブルに登録するカーネルARP情報テーブル登録工程と、ネ

ットワーク不整合のためARP情報テーブルに登録できないARP情報を代理ARPテーブルに保持する代理ARP情報テーブル登録工程とから構成され、少なくとも電話ネットワーク上の端末のARP情報は前記カーネルARP情報テーブルかまたは前記代理ARP情報テーブルに登録されるものであり、前記アドレス変換結果送出工程とは、端末と当該通信システム間の回線路上に送出されるブロードキャストタイプのイーサネットフレームを取り込むブロードキャスト工程と、それがARプリクエストである場合は、そのARレスポンスを送信元端末に送る応答工程とから構成され、前記データ配送工程とは、端末から送出されたIPパケットの送信先MACアドレスで特定される端末にIPパケットを配送するIPパケット配送工程であることを特徴とする移動通信方法。

【0022】請求項6記載の移動通信方法は、前記物理アドレスと論理アドレスとのアドレス対応とは、端末の位置登録時に端末から入手する端末に割り当てられたMACアドレスと電話番号の対応であり、前記アドレス変換工程とは、IPアドレスからMACアドレスに変換するIPアドレス変換工程と、MACアドレスから電話番号に変換するMACアドレス変換工程とからなり、前記IPアドレス変換工程により得られたMACアドレスをさらに前記MACアドレス変換工程により電話番号に変換するアドレス変換工程であり、前記アドレス対応保持工程とは、端末のIPアドレスとMACアドレスの対応（本対応を以降ARP情報と記述する）を当該通信システムの通信モジュール内に保持されているカーネルARP情報テーブルに登録するカーネルARP情報テーブル登録工程と、ネットワーク不整合のためARP情報テーブルに登録できないARP情報を代理ARPテーブルに保持する代理ARP情報テーブル登録工程とから構成され、少なくとも電話ネットワーク上の端末のARP情報は前記カーネルARP情報テーブルかまたは前記代理ARP情報テーブルに登録されるものであり、前記アドレス変換結果送出工程とは、端末と当該通信システム間の回線路上に送出されるブロードキャストタイプのイーサネットフレームを取り込むブロードキャスト工程と、それがARプリクエストである場合は、そのARレスポンスを送信元端末に送る応答工程とから構成され、前記データ配送工程とは、端末から送出されたIPパケットの送信先MACアドレスで特定される端末にIPパケットを配送するIPパケット配送工程であることを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

【0024】図1は、本発明の移動通信方法を実装する移動通信装置の構成を示すブロック図である。移動通信装置は、図7で示した従来の通信装置90におけるネッ

トワークレイヤ部92とネットワークドライバ部95との間に、アドレス変換部11と位置情報獲得部12とアドレス対応保持部16と代理応答部14とショートカット配送部17とを追加した構成である。ネットワークドライバ部19は本移動通信装置を電話ネットワーク18に接続する機能を有している。

【0025】アドレス対応保持部16は、カーネルARP情報部94と代理ARP情報部13から構成される。カーネルARP情報部94はUNIXオペレーティングシステムで実装されているARPテーブルを指し、図2にARPテーブルの表示例を示す。代理ARP情報部13は前記カーネルARP情報部94に保持されるARP情報に加えて、当該移動通信装置に割り当てられているネットワークアドレスと整合しないARP情報を保持する。なお、代理ARP情報部はカーネルARP情報部に保持されているARP情報をも保持していてもよい。

【0026】アドレス変換部11は、アドレス対応保持部16が保持している論理アドレスと物理アドレスの対応表を参照し、ネットワークレイヤ部92から送信を要求されたIP（インタネットプロトコル）パケットの送信先アドレスとして指定されているIPアドレスから対応するMACアドレスに変換する。その変換結果と共に送信すべきIPパケットを位置情報獲得部12に渡す。

【0027】位置情報獲得部12は、MACアドレスと電話番号の対応を保持しており、前記アドレス変換部で得られたMACアドレスから電話番号に変換する。さらに電話番号からその電話番号で示される端末の現在位置情報を得る。現在位置情報とは、PHS電話の場合は一斉呼出エリアである。または、その電話が現在接続されている基地局を示す情報である。

【0028】前記位置情報獲得部12により、送信先端末の電話ネットワークにおける位置情報を得ることができたので、ネットワークドライバ部19は、送信要求のあったデータを電話ネットワークの中の経路を効率的に選択しながら目的の送信先に送信する。

【0029】代理応答部14は、ネットワークドライバ部19より取り込んだブロードキャストタイプのパケットの中からARP Requestを抽出し、前記アドレス対応保持部16が保持するARP情報（IPアドレスとMACアドレスの対応）を参照し、要求されたARP情報をARP ResponseとしてARP Requestの送信元IPアドレス宛に送信する。

【0030】ショートカット配送部17は、ネットワークドライバ部19が受信したIPパケットの送信先IPアドレスを前記アドレス変換部11によりMACアドレスに変換を試みる。変換が成功した場合は、ネットワークレイヤ部92からデータ送信要求を受信した場合と同様に、位置情報獲得部により位置情報を得、ネットワークドライバ部を介して電話ネットワーク18に送出する。変換が失敗した場合は、ネットワークレイヤ部92

にIPパケットを渡し、通常のIPルーティングにそのパケットの配送を委ねる。

【0031】図3に電話ネットワーク18へデータを送出する場合のフローチャートを、図4にデータを受信する場合のフローチャートを、図5にARP Requestを受信する場合のフローチャートを示す。図3から図5において、S1、S2などは処理ステップを示し、それを図1中の関連する部分にも書き込んである。

【0032】図3を用いて、データ送出時の処理を説明する。上位レイヤ91からIPパケットの送信要求を受けたネットワークレイヤ部92は、カーネルARP情報部94を参照し、前記IPパケットの送信先IPアドレスがあれば、アドレス変換部11にIPパケット送信要求を送る。S1において、アドレス変換部11はネットワークレイヤ部92からIPパケット送信要求を受信する。S2において、アドレス変換部11は受信したIPパケットから送信先IPアドレスを取り出す。S3において、アドレス変換部11は前記送信先IPアドレスをキーにしてアドレス対応保持部16を参照する。S10において、前記送信先IPアドレスがアドレス対応保持部16にある場合はMACアドレスを得る。ただし、本実施例においては、S1からS3までの処理と同等の処理が、ネットワークレイヤ部92においてすでに行われているので、S1からS3の処理はなくてもよい。S4において、得られたMACアドレスから対応する端末の位置情報を得る。構内PHS網の場合は、位置情報は一斉呼出エリアである。あるいは、その端末が現在接続されている構内PHS交換機とその構内PHS交換機内の基地局とを示す情報である。S5において、S4で得られた位置情報で示された位置の基地局に対して発呼要求をネットワークドライバ部19に送出する。S3において、前記送信先IPアドレスがアドレス対応保持部16にない場合はネットワークレイヤ部92から送信要求を受けたIPパケットを廃棄する。これは送信先の端末が現在ネットワークに接続されていないことを意味しているので問題はない。

【0033】このように、IPレイヤからIPパケットの送信要求を受信すると、電話ネットワークに接続される端末のARP情報を代理ARP情報部から得ることによって、電話ネットワーク内の移動管理機能を利用して、電話ネットワーク内で最も効率的な経路で前記IPパケットは送出されることとなる。

【0034】図4を用いて、データ受信時の処理を説明する。電話ネットワーク18からネットワークドライバ部19を介して当該移動通信装置がIPパケットを受信すると、まずS7においてショートカット配送部17が横取りする。S8において、ショートカット配送部17はそのIPパケットの送信先IPアドレスを取り出す。S9において、ショートカット配送部17はアドレス対応保持部16のARP情報を参照する。S11は、該当

のARP情報がある場合の処理であり、前記受信IPパケットをネットワークレイヤ部92のIPルーティングに委ねる前に折り返し送出するため、アドレス変換部11に渡す。以降の処理は図3のS10以降の処理と同じになる。S12は、該当のARP情報がない場合であり、ネットワークレイヤ部92に渡し、通常のIPルーティングに委ねる。

【0035】このように、電話ネットワーク内で位置を特定することができる端末宛のパケットについては、IPレイヤに渡す前にチェックして抽出し、IPレイヤに渡すことなく、電話ネットワーク内で配送することができる。これにより、IPアドレスによっては、別のネットワークに転送されてしまい、非効率的な経路をたどるかもしれないIPパケットを効率よく相手端末に届けることができる。

【0036】図5を用いて、ARP Request受信時の処理を説明する。S13において、代理応答部14は、電話ネットワーク18からネットワークドライバ部19経由でARP Requestを受信する。S14において、代理応答部14は受信したARP Requestで要求されているアドレス変換元のIPアドレスを取り出す。S15において、アドレス対応保持部16を参照し、前記IPアドレスをMACアドレスに変換する。S16において、得られたIPアドレスとMACアドレスの対応をARP Responseのパケットとして組み立てる。S17において、ネットワークドライバ部19を介して電話ネットワーク18経由でARP Requestの要求元にARP Responseを送信する。S15において、アドレス対応保持部16に該当のARP情報がない場合は、当該移動通信装置がIPルータである場合は、当該移動通信装置はアドレス対応保持部16に保持していないIPアドレスに対しては、当該移動通信装置のMACアドレスを用いてARP情報を構成し、ARP Responseを送出してもよい。当該移動通信装置がブリッジの構成を取る場合は、ネットワークの混乱を招くため、当該移動通信装置のMACアドレスにより補完したARP Responseは送出しない方がよい。

【0037】このように、電話ネットワーク内で、IPパケットの送出に先だって送信されるARP Requestに代理で応答することにより、最寄りの電話ネットワーク上の当該移動通信装置にIPパケットは送出されることとなる。これにより、IPアドレスによっては、通常のIPルーティングにより冗長な経路をたどる可能性のあるIPパケットを当該移動通信装置に誘導し、電話ネットワーク内の最適な通信経路でIPパケットを届けることが可能になる。

【0038】図6で示したシステム構成例におけるベースステーションを本発明の移動通信装置に置き換えると、端末A1からC2はMobile IPプロトコル

を実装することなしに、無線エリアAからCを自由に移動しながら、互いにIP通信を行うことが可能になる。

【0039】図6において、端末A2が無線エリアCに移動した端末A1に対して接続しようとする場合について説明する。まず、端末A2は端末A1の論理アドレスとしてIPアドレスを指定したARP Requestを無線エリアA上に送出する。本来ながらそれに応答すべき端末A1はこの無線エリアA内にはいないので、応答はできない。代わりに本発明の移動通信装置であるベースステーションBS1が前記ARP Requestに対するARP Responseを作成して無線エリアAに送出する。無線エリアAがブロードキャストをサポートしている場合は、BS1は当然ARP Requestを受信できるし、ブロードキャストをサポートしていない場合でも、端末A2はベースステーションBS1と接続し、ARP Request/Responseの送受信を行うことが可能である。端末A2は前記ARP Responseから端末A1の物理アドレスとしてMACアドレスを入手できるので、そのMACアドレス宛のIPパケットをBS1に送信する。このMACアドレスは実際に端末A1のMACアドレスであっても、BS1のMACアドレスであってもよい。BS1は受信したIPパケットをIPレイヤに上げる前に、無線エリアを制御するリンクレイヤのレベルで受信したパケットのIPアドレスまたはMACアドレスから目的の端末である端末A1の位置情報を得る。本実施例においては、その位置情報は、無線エリアCを示すものである。BS1は無線エリアCを制御するBS3にIPパケットを転送し、BS3のリンクレイヤで目的の端末A1に届けられる。

【0040】このようにBS1からBS3経由で端末A1に届けられるまでは、IPレイヤでルーティングされることはない。ただし、BS1とBS3の間はIPリンクで接続する実現方法もある。

【0041】BS1またはBS3でIPレイヤに渡してしまうと、端末A1のIPアドレスにより経路制御されてしまい、この場合は、端末A1のIPアドレスが属するIPサブネットNAすなわち無線エリアAにIPパケットは送られることになり、もはや無線エリアAにいない端末A1は自分宛のパケットを受信することができない。

【0042】次に図6を参照しながら、端末C1が端末A1にIPパケットを送出する場合について説明する。まず、端末A2の場合と同様に端末C1は端末A1のIPアドレスを指定したARP Requestを無線エリアC内に送出する。BS3は代理ARP情報テーブルを参照し、端末A1に代わってARP Responseを送信する。無線エリアCにおいてブロードキャストがサポートされる場合は、端末A1自身が応えてARP Responseを送信してもよい。端末C1はAR

P R e s p o n s eより端末A1のMACアドレスを得ることができるので、端末A1宛のIPパケットを無線エリアC内に送出する。無線エリアCにおいて端末間で直接リンクすることができる場合は、端末A1は端末C1が送出したIPパケットを受信することができる。または、BS3を介して端末A1は端末C1からのパケットを受信することができる。BS3を介する際には、図1で示したショートカット配送部17が駆動され、BS3のIPレイヤにIPパケットが渡される前に端末A1宛のパケットは折り返され、無線エリアC内に送出される。

【0043】次に本発明の移動管理装置が移動をサポートするネットワーク内の端末の論理アドレスと物理アドレスの対応や位置情報を入手する方法について説明する。例えば、無線エリアがPHS構内網で構成される場合は、無線エリアが切り替わる度に位置登録を実行させることが可能であるので、端末はこの位置登録シーケンスによりエリア内に進入したことをBSに通知することができる。この位置登録に端末はBSに自身に割り当てたIPアドレスとMACアドレスの対応を通知することができる。BS間は互いに定期的に情報を交換し合うかまたは位置登録があった時に情報を通知し合うなどの方法によって、無線エリアAからC内の端末の情報を入手することができる。

【0044】または、端末の加入者登録時に各端末に割り当てられたIPアドレスとMACアドレスの対応を登録しておくことにより、その登録情報を端末の位置登録が発生した時に参照して入手することも可能である。

【0045】

【発明の効果】請求項1に係る移動通信方法によれば、移動をサポートするネットワークに接続される端末について論理アドレスと物理アドレスの対応と、物理アドレスから位置情報への対応情報を保持し、論理アドレスから物理アドレスへの変換要求を受信した時に代理でその変換結果を応答することにより、ある論理アドレスで特定される端末への送信要求が発生した場合に、論理アドレスから物理アドレスへ変換し、さらにその物理アドレスから目的の端末の現在位置情報を獲得し、そこへ配送することにより、論理アドレスで互いを特定するレイヤにおける移動通信機構なしに、物理アドレスで互いを特定するレイヤの移動通信機構を利用して、論理アドレスで互いに通信し合う端末の移動通信を可能にしている。これにより、論理アドレスを持つ端末は移動管理対応の

プロトコルを持つ必要がなく、メモリ使用量が少なく、CPUパワーにも余裕のある移動端末を構成することができる。

【0046】請求項2に係る移動通信方法によれば、ネットワークからデータを受信した際に、ネットワークレイヤでルーティングされる前にリンクレイヤで論理アドレスから物理アドレスへの変換を行い、当該ネットワーク内の端末であるか否かを判定し、当該ネットワーク内の端末であれば、ネットワークレイヤに渡すことなく、リンクレイヤで折り返し、目的の端末にデータ送出されることとなり、当該ネットワーク内で最適な通信経路で通信することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における移動通信装置の一実施例の装置構成図

【図2】同実施例の上記装置におけるカーネルARP情報の出力例を示す図

【図3】同実施例の上記装置におけるデータ送出時のフローチャート

【図4】同実施例の上記装置におけるデータ受信時のフローチャート

【図5】同実施例の上記装置におけるARP R e q u e s t受信時のフローチャート

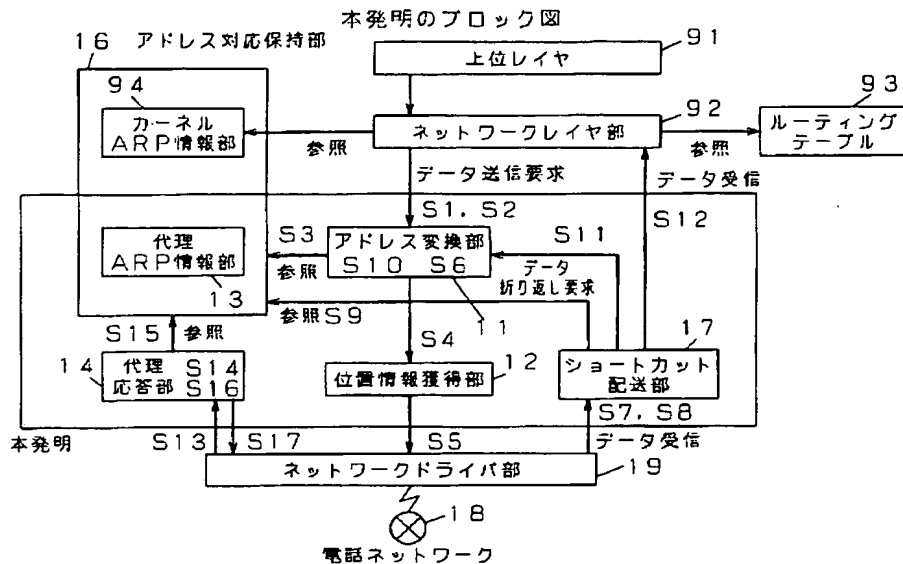
【図6】同実施例の上記装置における電話ネットワーク上でIP端末を移動させた場合を示すシステム構成図

【図7】従来の通信装置の装置構成図

【符号の説明】

- 11 アドレス変換部
- 12 位置情報獲得部
- 13 代理ARP情報部
- 14 代理ARP応答部
- 16 アドレス対応保持部
- 17 ショートカット保持部
- 18 電話ネットワーク
- 19 ネットワークドライバ部
- 90 通信装置
- 91 上位レイヤ
- 92 ネットワークレイヤ部
- 93 ルーティングテーブル
- 94 カーネルARP情報部
- 95 従来のネットワークドライバ部
- 96 LAN

【図1】



【図2】

(a) ARP情報の表示例

論理アドレス (IPアドレス) 物理アドレス (MACアドレス)

```
# arp -a
babel (132.182.13.2) at 8:0:20:6:28:8c
rodem (132.182.13.3) at 0:0:6b:80:4:c8
pinoco (132.182.13.19) at 8:0:20:20:44:81
suisui (132.182.13.90) at 8:0:20:e:bf:16
```

ホスト名

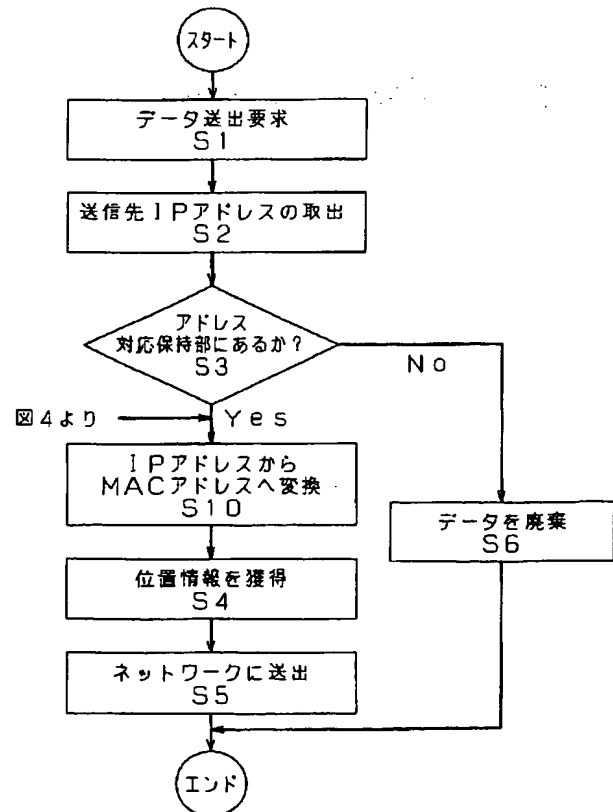
(b) ARP情報の内部保持構造例

論理アドレスに対応	物理アドレスに対応	
プロトコルアドレス	ハードウェアアドレス	フラグ
132.182.13.2	8:0:20:6:28:8c	0x01
132.182.13.3	0:0:6b:80:4:c8	0x04
⋮	⋮	⋮

パーマネントのエントリであることを示す

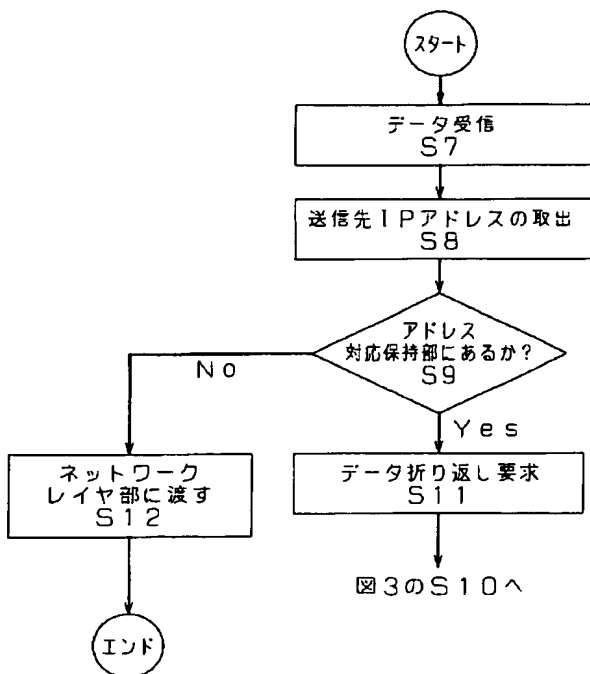
【図3】

データ送出時のフローチャート



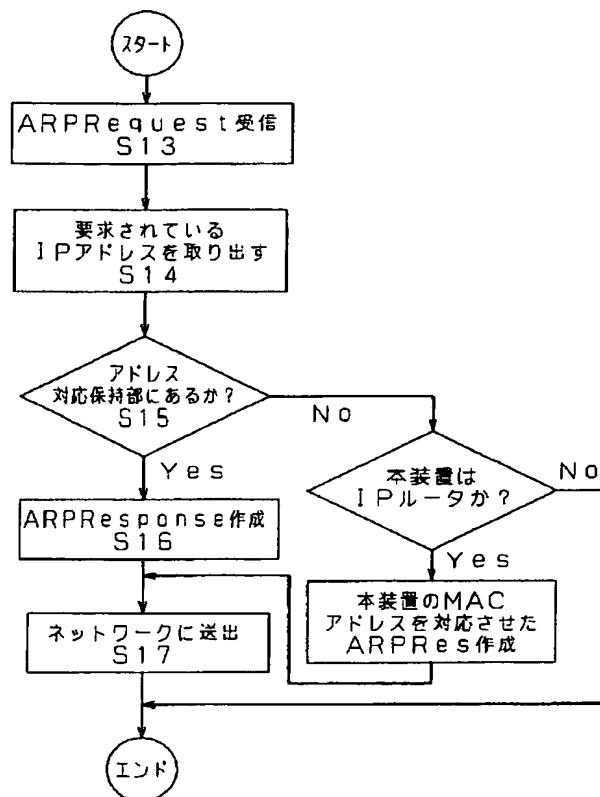
【図4】

データ受信時のフローチャート

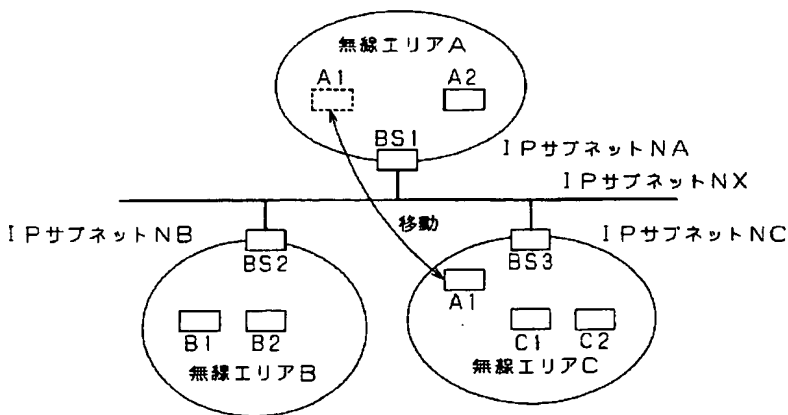


【図5】

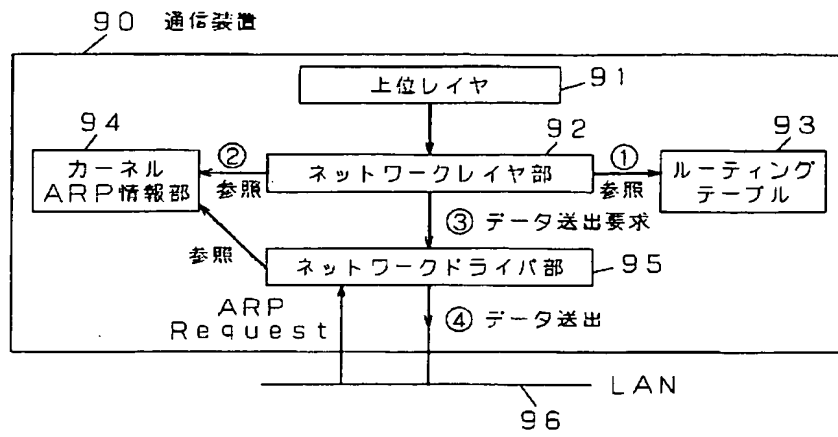
ARPReq受信時のフローチャート



【図6】



【図7】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☒ **OTHER:** Small font

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.